

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра теоретичної радіофізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор

“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теоретична механіка

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки 6.040204 – Прикладна фізика

(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності _____

(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації _____

(назва спеціалізації)

факультету радіофізичного

(назва факультету)

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Теоретична механіка. Робоча програма навчальної дисципліни для студентів
(назва навчальної дисципліни)
за напрямом підготовки 6.040204 – Прикладна фізика, „15” квітня, 2012. - 8 с.

Розробники: Шульга Сергій Миколайович, доктор фіз.-мат. наук, професор
кафедри теоретичної радіофізики радіофізичного факультету Харківського
національного університету імені В. Н. Каразіна.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної радіофізики радіофізичного
факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Протокол № 5 від “25” квітня 2012 р.

Завідувач кафедрою теоретичної радіофізики

_____ (Колчигін М. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ _____ ” _____ 2012 р.

Схвалено методичною комісією

Протокол № ____ від. “ _____ ” _____ 2012 р.

“ _____ ” _____ 2012 р. Голова _____ (Чорногор Л. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан радіофізичного факультету

_____ (Шульга С. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <u>3</u>	Галузь знань <u>0402 Фізико-математичні науки</u> (шифр і назва)	Нормативна	—
	Напрям підготовки <u>6.040204 – Прикладна фізика</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування):	Рік підготовки:	
		2-й	—
Загальна кількість годин - 108		Семестр	
		4-й	—
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	34 год.	—
		Практичні, семінарські	
		34 год.	—
		Лабораторні	
		0 год.	—
		Самостійна робота	
		40 год.	—
		Вид контролю: іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 2:1

для заочної форми навчання – —

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета полягає у детальному ознайомленні з основними поняттями, законами, положеннями та методами теоретичної механіки, включаючи її релятивістське узагальнення, як одного з розділів теоретичної фізики.

Завдання курсу – вивчення фундаментальних теоретичних основ теоретичної механіки і набуття навичок застосування отриманих знань для розв’язання практичних задач з подальшим проведенням досліджень у галузі наукових проблем радіофізики.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні ідеї, поняття, закони та положення теоретичної механіки.

вміти: застосувати отримані знання для аналізу фізичних явищ і процесів, розв’язання задач.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Рівняння руху. Закони збереження. Інтегрування рівнянь руху.

Вступ. Місце теоретичної механіки в університетському курсі теоретичної фізики.

Тема 1. Рівняння руху.

- 1.1 Принцип відносності Галілея-Ньютона.
- 1.2 Аксіоматика теорії відносності Галілея-Ньютона.
- 1.3 Узагальнені координати.
- 1.4 Принцип найменшої дії.
- 1.5 Диференційне рівняння Лагранжа.
- 1.6 Функція Лагранжа вільної частинки.
- 1.7 Функція Лагранжа системи взаємодіючих частинок.

Тема 2. Закони збереження.

- 2.1 Енергія системи.
- 2.2 Імпульс.
- 2.3 Центр інерції.
- 2.4 Момент імпульсу.

Тема 3. Канонічні рівняння.

- 3.1 Рівняння Гамільтона.
- 3.2 Рівняння Гамільтона-Якобі.

Тема 4. Інтегрування рівнянь руху.

- 4.1. Одновимірний рух.
- 4.2. Вільні малі коливання одновимірної механічної системи.
- 4.3 Вимушені коливання гармонічного осцилятора.

Модуль 2. Принцип відносності Ейнштейна та релятивістська механіка.

Тема 5. Принцип відносності Ейнштейна.

- 5.1. Аксиоматика СТВ.
- 5.2. 4-вимірний ПЧК.
- 5.3. Перетворення Лоренца. Кінематичні ефекти СТВ.
- 5.4. Перетворення 3-вектора швидкості.
- 5.5 Геометрія ПЧК.

Тема 6. Релятивістська механіка.

- 6.1. Функція Лагранжа вільної релятивістської частинки.
- 6.2. Релятивістське значення імпульсу, маси, енергії.
- 6.3 4-вимірний ПЧК.
- 6.4 Функціонал дійства і функція Лагранжа для зарядженої частинки. Сила Лоренца

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1.	42	8	14	-	-	20						
Тема 2.	20	4	8	-	-	8						
Тема 3.	8	4	2	-	-	2						
Тема 4.	12	4	4	-	-	4						
Модульний контроль	2		2									
Разом за модулем 1	84	20	30	-	-	34						
Модуль 2												
Тема 5.	9	6	1	-	-	2						
Тема 6.	13	8	1	-	-	4						
Модульний контроль	2		2									
Разом за модулем 2	24	14	4	-	-	6						
Усього годин	108	34	34	-	-	40						

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Кінематика матеріальної точки в декартовій, циліндричній та сферичній системах координат	8
2.	Рішення рівнянь руху	4
3.	Рух заряду в схрещених полях	2
4.	Закони збереження	4
5.	Функція Лагранжа	2
6.	Рішення рівнянь Лагранжа	4
7.	Контрольна робота за модулем 1.	2
8.	Рівняння Гамільтона	4
9.	Малі гармонічні коливання. Їх рівняння, характеристики.	2
10.	Контрольна робота за модулем 2.	2
	Разом	34

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розв'язання задач на кінематику матеріальної точки в декартовій системі координат.	4
2	Розв'язання задач на кінематику матеріальної точки в циліндричній системі координат. Формула Біне.	6
3	Розв'язання задач на кінематику матеріальної точки в сферичній системі координат.	2
4	Рішення рівнянь руху матеріальної точки.	4
5	Рух заряду в електричному полі, а також в схрещених полях.	4
6	Потенційна, кінетична енергія. Перший інтеграл енергії. Закони збереження.	4
7	Функція Лагранжа. Рішення рівнянь Лагранжа.	6
8	Функція Гамільтона. Рівняння Гамільтона; розв'язання задач.	4
9	Малі коливання. Вільні коливання. Рівняння коливань.	4
10	Вимушені коливання.	2
	Разом	40

9. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота студентів.

10. Методи контролю

Модульний контроль, іспит.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Іспит

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий семестровий контроль (екзамен)	Сума
Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
10	10	10	10	10	10		

Форми контролю навчальних здобутків студентів – модульні письмові роботи, що містять теоретичні питання, які потребують розгорнутої відповіді, а також практичні задачі, що необхідно розв'язати. Модулі 1,2,3 складаються із завдань по 2 темах, кожне з яких оцінюється у 10 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент для зарахування модуля, складає 50% від можливої.

Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю – зарахування модульних робіт.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
1-49	FX	незадовільно	не зараховано

12. Методичне забезпечення

1. Методичний посібник, що містить конспект лекцій.
2. Модульні завдання.
3. Екзаменаційні білети.

13. Рекомендована література

Базова

1. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теоретическая физика. Механика. Москва. «Наука», М.,1988.
2. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теория поля. «Наука», М.,1967.
3. Теоретическая механика (для факультетов радиофизического профиля): учебник для высших учебных заведений / С. Н. Шульга, О. В. Багацкая, А. Ю. Бутрым и др. – 2-е изд., испр. – Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2010. – 216 с.
4. И.И. Ольховский. Курс теоретической механики для физиков. Москва. Изд-во Моск. ун-та. 1978.
5. И.И. Ольховский, Ю.Г. Павленко, Л.С. Кузьменков. Задачи по теоретической механике для физиков. Москва. Изд-во Моск. ун-та. 1977.